

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-118278

(43)Date of publication of application : 28.04.1994

(51)Int.CI. G02B 6/36  
B24B 5/40

(21)Application number : 04-289594

(71)Applicant : FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE

(22)Date of filing : 02.10.1992

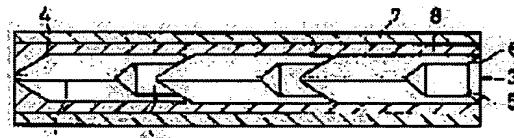
(72)Inventor : SUDO TAKAYUKI  
KUYAMA HIROKI  
TANAKA KIYOSHI  
SHIBATA KUNIO

## (54) OPTICAL FIBER FERRULE AND ITS INNER FACE POLISHING METHOD

### (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a ferrule and its inner face polishing method capable of precisely polishing the inner face of an optical fiber insertion hole.

CONSTITUTION: An optical fiber ferrule 3 is shaped into a protruded shape at the tip and into a recessed shape at the rear end so that the tip projection 4 of a rear ferrule 3 can be inserted into the rear end recess 5 of a front ferrule 3. The tip projection 4 of the rear ferrule 3 is inserted into the rear end recess 5 of the front ferrule 3 to longitudinally connect multiple ferrules 3, the connected body is fixed in a tubular body 7 with a fixing agent, no gap is generated between the ferrules 3, the movement of the ferrule 3 is restrained by the ferrules 3 on the front and rear, the fixing agent is not infiltrated between the ferrules 3, the ferrules 3 are prevented from being moved by the uneven coagulation contraction quantity of the fixing agent 8, and the inner face is precisely polished.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.12.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

**BEST AVAILABLE COPY**

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-118278

(43)公開日 平成6年(1994)4月28日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
G 0 2 B 6/36  
B 2 4 B 5/40

識別記号 庁内整理番号  
7139-2K  
C 9325-3C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全4頁)

(21)出願番号 特願平4-289594

(22)出願日 平成4年(1992)10月2日

(71)出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72)発明者 須藤 崇行

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

(72)発明者 久山 浩樹

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

(72)発明者 田中 清

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

最終頁に続く

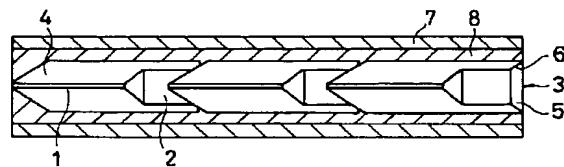
(54)【発明の名称】 光ファイバフェルール及びその内面研磨方法

(57)【要約】

【目的】 光ファイバ挿通孔内面を精度よく研磨し得るフェルール及びその内面研磨方法を提供する。

【構成】 光ファイバフェルール3の形状を、先端を凸状に、後端を凹状に形成して、前方のフェルールの後端凹部5に後方のフェルールの先端凸部4が嵌入し得るようにした。

【効果】 前方のフェルールの後端凹部5に後方のフェルールの先端凸部4を嵌入して複数本のフェルール3を縦に連結し、この連結体を筒状体7内に固定材により固定するので、フェルール3間に隙間が生じず、又フェルール3の動きが前後のフェルール3により拘束され、従って固定材8がフェルール3間に侵入したり、固定材8の凝固収縮量の不均一によりフェルール3が移動したりせずに、内面研磨が精度よくなされる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ファイバフェルールの先端を凸状に、後端を凹状に形成して、前方のフェルールの後端凹部に後方のフェルールの先端凸部を嵌入し得るようにしたことを特徴とする光ファイバフェルール。

【請求項2】 光ファイバ挿通孔を有するフェルールの複数本を、軸心を一致させて筒状体内に固定し、この筒状体内に固定したフェルールの光ファイバ挿通孔に、研磨剤を塗布したワイヤーを走行させるとともに、前記筒状体を軸回転させて前記光ファイバ挿通孔の内面を研磨する方法において、フェルールの先端を凸状に、後端を凹状に形成して、前方のフェルールの後端凹部に後方のフェルールの先端凸部を嵌入して複数のフェルールを順次縦方向に連結し、このフェルールの連結体を筒状体内に固定することを特徴とする光ファイバ挿通孔の内面研磨方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光ファイバ挿通孔の内面を精度よく研磨し得る光ファイバフェルール及びその内面研磨方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 光ファイバフェルール（以下、単にフェルールと略記する。）は、光ファイバ同士の軸を合致させて光結合を適正になす為の光ファイバ固定具である。そしてその構造は、光ファイバ心線を保持する大径孔と、前記光ファイバ心線の端部の被覆を剥いで露出させた光ファイバを固定する小径孔を直線状に連設したものである。このフェルールには、大別して複合型と一体型とがあり、前者は、例えば光ファイバを固定する小径孔を穿った小径孔部材を熱膨張係数の小さいジルコニア等のセラミックスで形成し、光ファイバ心線を保持する大径孔を穿った大径孔部材を強度の高いSUSで形成し両者を一体に接合したものである。又後者は、フェルール全体をジルコニア等で形成したものである。前記のフェルールの光ファイバを固定する小径孔、つまり光ファイバ挿通孔は、光ファイバ同士の光結合性を高める為に、内面が高精度に研磨される。

【0003】 ところで、従来の光ファイバ挿通孔の内面は次の方法により研磨されていた。即ち、図3に示したように、光ファイバ挿通孔1を有する、両端面がフラットなフェルール3の複数本を、前記挿通孔2に図示しないピアノ線を通して数珠繋ぎして筒状体7内に入れ、各々のフェルール3の軸心を筒状体7の中心軸と合致させた状態で、前記フェルール3と筒状体7との間隙に半田やワックス等の固定材8を注入し凝固させて固定し、次にこの筒状体7内に固定したフェルール3の光ファイバ挿通孔1に、図示しないワイヤーを研磨剤を塗布して走行させるとともに、前記筒状体7を軸回転させて研磨していた。この内面研磨後のフェルールは、光ファイバ挿

通孔1及び光ファイバ心線保持孔2の開口端部に心押しセンタを押し込んで回転させ、このフェルールの外周面に回転する砥石を当接し研削加工して仕上げられる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前述の内面研磨法では、フェルールの両端がフラットな為、フェルール間に隙間があき易く、この隙間から固定材が侵入してフェルールの向きが変わり、又固定材の凝固収縮量の不均一により、フェルールが移動し、このような状態で内面研磨されたフェルールは、光ファイバ挿通孔の真円度が低下して光結合性が悪化するという問題があった。

## 【0005】

【課題を解決する為の手段】 本発明はこのような状況に鑑み銳意研究を行った結果なされたもので、その目的とするところは、光ファイバ挿通孔の内面を高精度に研磨し得る光ファイバフェルール及びその内面研磨方法を提供することにある。即ち、請求項1の発明は、光ファイバフェルールの先端を凸状に、後端を凹状に形成して、前方のフェルールの後端凹部に後方のフェルールの先端凸部を嵌入し得るようにしたことを特徴とする光ファイバフェルールである。

【0006】 又請求項2の発明は、光ファイバ挿通孔を有するフェルールの複数本を、軸心を一致させて筒状体内に固定し、この筒状体内に固定したフェルールの光ファイバ挿通孔に、研磨剤を塗布したワイヤーを走行させるとともに、前記筒状体を軸回転させて前記光ファイバ挿通孔の内面を研磨する方法において、フェルールの先端を凸状に、後端を凹状に形成して、前方のフェルールの後端凹部に後方のフェルールの先端凸部を嵌入して複数のフェルールを順次縦方向に連結し、このフェルールの連結体を筒状体内に固定することを特徴とするものである。

【0007】 本発明の光ファイバフェルールは、フェルールの先後端を夫々凸凹状に形成し、前方のフェルールの後端凹部に、後方のフェルールの前端凸部が嵌入する構造のもので、このような構造のフェルールの複数本を、後端凹部に先端凸部を嵌入して縦に連結することにより、フェルール間に隙間が生じ難くなってフェルール間への固定材の侵入が阻止され、又前後のフェルールが拘束しあって、固定材の凝固収縮の不均一によるフェルールの動きが防止され、依って光ファイバ挿通孔の内面が偏肉を生じることなく良好に研磨される。本発明のフェルールの構造例を、図2イ～ハにその縦断面図をもって示した。フェルール3の先端凸部4が、六角錐状（図イ）、又は球状（図ロ）、又は楕円球状（図ハ）からなり、光ファイバ心線を保持する保持孔2の開口端部に、夫々前記先端凸部4が面接触する形状のテーパー6を形成して後端凹部5が設けられている。このように、フェルールの先端凸部の形状には、任意の形状が適用され

る。又凸部と凹部は、面接触させておくと、双方の密着性及び拘束性が向上して好ましい。

## 【0008】

【作用】本発明のフェルールは、フェルールの先端を凸状に後端を凹状に形成し、このフェルールの複数本を、前方のフェルールの後端凹部に、後方のフェルールの先端凸部を嵌入し得るようにした形状のもので、このフェルールの後端凹部に、後方のフェルールの先端凸部を嵌入して順次複数本のフェルールを連結することにより、フェルール間に隙間が生じ難く、又フェルールの動きが前後のフェルールにより拘束される。従ってこのフェルールの連結体を筒状体内に固定材にて固定して内面研磨する際に、固定材がフェルール間に侵入したり、固定材の凝固収縮量の不均一によりフェルールが移動したりせず、依って内面研磨後のフェルールは光ファイバ挿通孔の真円度が高いものとなり、良好な光結合が達成される。

## 【0009】

【実施例】以下に本発明を実施例により詳細に説明する。

## 実施例1

図2は、本発明のフェルールの光ファイバ挿通孔を内面研磨する方法の一実施例を示す縦断面説明図である。フェルールには、先端を円錐状の凸部4となし、後端の光ファイバ素線保持孔2の開口端部に、前記フェルール先端凸部4が面接触する形状のテープ6を設けて、後端\*

\*凹部5となしたものを用いた。このフェルール3を20本、前方のフェルール3の後端凹部5に、後方のフェルール3の先端凸部4を嵌入して順次縦方向に連結し、このフェルール3の連結体を筒状体7内に入れ、双方の隙間に半田8を注入し凝固させ固定した。この筒状体7内に固定したフェルール連結体の光ファイバ挿通孔1に、図示しないワイヤーを研磨剤を塗布して走行させるとともに、前記筒状体7を軸回転させて光ファイバ挿通孔1の内面を研磨した。

## 10 【0010】実施例2

実施例1において、光ファイバ心線保持孔の開口端部にテープを設けず、フェルール間を線接触させて連結した他は、実施例1と同じ方法によりフェルールの内面研磨を行った。

## 比較例1

実施例1において、フェルールに図3に示した端面がフラットな従来のフェルールを用いた他は、実施例1と同じ方法によりフェルールの内面研磨を行った。このようにして内面研磨した各々のフェルールについて、光ファイバ挿通孔の真円度を調査した。真円度はフェルール端面における光ファイバ挿通孔の最大径と最小径の比で表示した。又前記最大径と最小径の比が1.10を超えたものを不良品として歩留りを求めた。結果を表1に示した。

## 【0011】

## 【表1】

分類		No	フェルールの配列	フェルール間の接触	挿通孔の真円度	歩留り n=20
本発明 例品	実施例1	1	凹凸嵌入連結	面接触	1.01	100%
	〃2	2	〃	線接触	1.03	〃
比較例 品	比較例1	3	フラット面 当接	面接触	1.08	75%

【0012】表1より明らかなように、本発明例品(No1, 2)は、いずれも光ファイバ挿通孔の真円度が高く、不良品は皆無であった。中でもフェルール同士を面接触させて連結したもの(No1)は真円度が極めて高かった。他方、比較例品(No3)は、真円度が低く、歩留りが低下した。これは、端面がフラットなフェルールを当接して固定した為に、フェルール間への半田の侵入と半田の凝固収縮量の不均一により、フェルールが個々に向か又は位置を変えて筒状体内に固定され、この状態で内面研磨がなされた為である。以上一体型のフェルールを内面研磨する場合について説明したが、分割型フェルールの小径孔部材を単独で内面研磨する場合にも、本

40 発明方法は同様の効果を発現するものである。

## 【0012】

【効果】以上述べたように、本発明によれば、フェルールの光ファイバ挿通孔の内面を、精度よく研磨することができ、工業上顕著な効果を奏する。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のフェルールの態様例を示す縦断面説明図である。

【図2】本発明のフェルールの光ファイバ挿通孔の内面研磨方法の態様例を示す縦断面説明図である。

【図3】従来の光ファイバ挿通孔の内面研磨方法の縦断面説明図である。

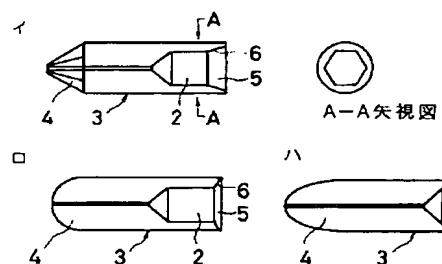
## 【符号の説明】

- 1 光ファイバ挿通孔
- 2 光ファイバ心線保持孔
- 3 フェルール
- 4 先端凸部

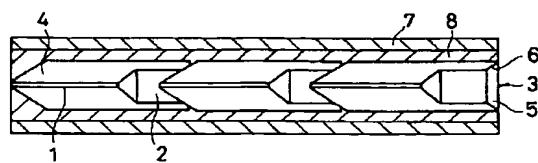
- \* 5 後端凹部
- 6 テーパー
- 7 筒状体
- 8 固定材

\*

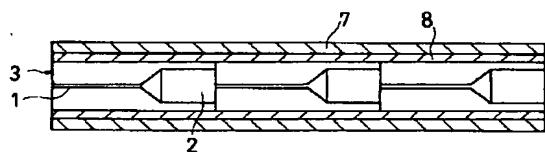
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 柴田 邦夫  
 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古  
 河電気工業株式会社内